

# 用 $P^{32}$ 研究小麦根系吸肥深度的总结

高金方 金新民

(吉林省农业科学院土肥系)

1958年农业生产大跃进中,我国农民在创造高产记录的同时,创造了深耕结合分层施肥的宝贵经验。深入总结农民经验并把它提高到科学理论上,就成为农业科学工作者的重要任务。

施肥的目的,除了改善土壤理化性质以外,主要是保证农作物的正常营养。为了明确适当的施肥深度和肥料在各土层中的分配比例,需要测定作物根系在各不同深度土层中吸收肥料的实际特性。但是,用一般农化方法很难获得直接的结果,于是我们在今年五至九月间用放射性同位素 $P^{32}$ 进行了研究。

## 试验方法

采用小麦(2761品种)为供试作物。试验在铁网室(为防止鸟害)内埋于土中的水泥圆桶(直径为70厘米、深1米的无底圆桶)内进行。为了节约同位素用量,在桶的中央设一个 $20 \times 20$ 厘米之木框,仅在框内采用同位素标记处理。框内外之施肥数量与栽培条件完全一致。

供试土壤取自本院试验区、为粘壤质淋溶黑钙土,腐殖质层厚度40厘米,中性至微酸性,无石灰反应。土壤按腐殖质层及棕色底土分别采集,过筛后按容重1.1将底土充于40—100厘米处,表土复于0—40厘米之间。土壤装盆前先与肥料充分混拌。

全部土层均按每公斤土壤 $N0.1$ 克、 $P_2O_50.05$ 克、 $K_2O0.08$ 克的比例施用肥料。木框之外用固体硫酸铵、硫酸钾及粒状重过磷酸钙,木框内部则施用磷酸铵(不足之氮用硫酸氨补充)、硫酸钾的溶液,这时,在预定标记的处理中,将放射性 $Na_2HPO_4$ 注入肥料溶液中,然后与土壤充分混拌。施肥后的土壤即充入盆中之适当层位。

为了研究小麦根系自不同深度土层中吸收养料的数量和比例,共设六个处理。即(1)、对照:0—100厘米的土层全部施用标记的磷肥,(2)、(3)、(4)、(5)、(6)各处理分别对施于0—20、20—40、40—60、60—80、80—100厘米未处的磷肥进行标记,其他层位仅施用数量相等但未标记的磷肥。这样,根据植物样本中放射性磷的测量,即可确定植物自不同深度土层中吸收养料的数量和比例。

考虑到根系在深层和表层的吸收力不同,考虑到磷素被土壤固定以及 $P^{32}$ 的自然衰变,并且考虑到安全剂量的范围,在处理(1)、(5)中采用0.3微居里/毫克 $P_2O_5$ 、处理(2)、(3)、(4)中采用0.14微居里/毫克 $P_2O_5$ ,而在处理(6)中则采用0.48微居里/毫克 $P_2O_5$ 的比放射性强度。

试验有三次重复。5月15日播种。生育期中除旱季对各处理灌以等量水外,均任其自然生长。各处理间未表现出生育差异。8月1日收获,收获后将同一处理的各次重复作成混合样本。

将收获物烘干后全株粉碎,用三酸消化法测定全磷含量,同时沉淀成 $Mg_2P_2O_7$ ,并以70毫克 $Mg_2P_2O_7$ 在盖革计数管下进行放射性测量。在进行计数效率、放射性衰变及自吸收校正后,折算成吸自肥料的 $P_2O_5$ 含量。

## 结果及讨论

今将根据前述方法分析测量的结果综合如表下。

与 理	标记肥料的比强度 μC/mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	减去本底的平均计数率 脉冲/分	*折合15 √日标记 时的强度 μC	折合在70 mg Mg <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 测 样中吸自 肥料P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg	*吸自肥 料P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 佔植物全 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	植物全磷 含 量 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	吸自肥料 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 克/100克 干物	百 分 比
1 全层标记	0.3	1777	4.01	13.37	29.94	0.6362	0.1905	100
2 0-20厘米标记	0.14	380	0.86	6.14	13.75	0.6586	0.0903	47.4
3 20-40厘米标记	0.14	240	0.54	3.86	8.64	0.6670	0.0576	30.2
4 40-60厘米标记	0.14	113	0.26	1.86	4.17	0.6720	0.0280	14.7
5 60-80厘米标记	0.3	99	0.22	0.73	1.63	0.6612	0.0108	5.7
6 80-100厘米标记	0.48	39	0.09	0.19	0.43	0.6528	0.0028	1.5

\* 15/√至4/√日测量为112天, K=225, 计数效率为4.53%

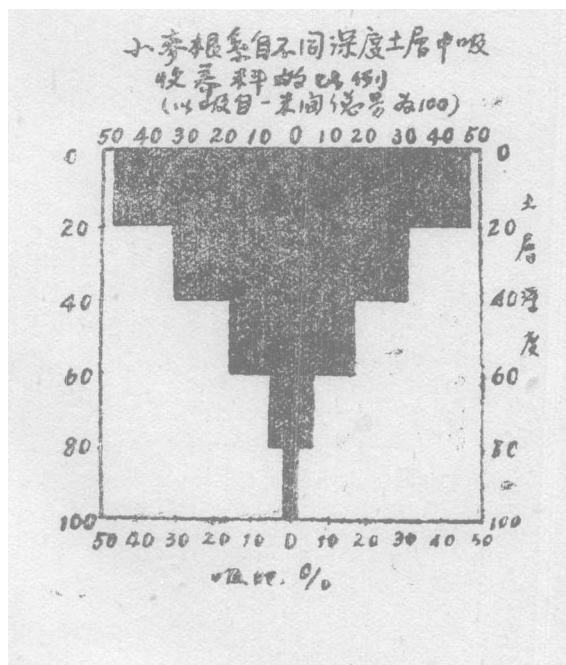
\* P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>佔Mg<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>的比例为63.787%

根据上述结果可知:

1、在施肥达一米深的条件下, 组成小麦植物体全磷量的30%左右系取自肥料, 而其余70%左右系取自土壤。

2、在全层均匀施肥的条件下, 小麦根系的吸肥数量随深度而递减。如以自一米土层中所吸收的肥料数量为100, 则自0——20厘米处吸收的数量为47.4%, 自20——40厘米处吸收的数量为30.2%, 而自40——60厘米、60——80厘米、80——100厘米土层中吸收肥料的数量分别为14.7%、5.7%、1.5% (如图)

应该说明, 本试验是在一米深土层中均匀施肥条件下所得的结果, 这和局部的表层施肥是不完全一致的。因为在局部施肥的条件下, 由于作物根系的趋肥性, 它将集中地在所施肥料的部位吸收肥料, 这是人所共知的事实。在费林柏卡尔\*等所做的深耕与施肥的试验中, 也得到了深层施肥能促进根系的伸长, 而表层施肥则减少根系深度的结果。因此, 可以预料, 在表层施肥的条件下, 作物对上层肥料的吸收比例将有所增加。但是, 试验结果可以说明我国农民所创造的深耕和深施肥的经验是符合作物根系吸肥特性这一客观规律的。由于在深层施肥, 保证了作物的正常营养, 因而显著提高了作物产量。



至于施肥的适当深度, 根据本试验结果, 考虑到根系的趋肥性以及当前的农业技术条件, 对小麦来说40厘米已足, 而目前多数的表层施肥是不能满足小麦需要的。但是将肥料施于60厘米以下的深度, 则意义就不很大了。至于在施肥土层中的肥料分配, 也应遵循上多下少的原则。

### 摘 要

1959年以中性粘壤质淋溶黑钙土一米厚的原层土柱充于埋入土中的水泥栽培箱中, 在全层施肥的条件下, 用 P<sup>32</sup> 标记磷肥进行了小麦根系吸肥深度的试验。试验共分: (1) 0—100厘米全层标记; (2)、0—20厘米标记; (3)、20—40厘米标记; (4)、40—60厘米标记; (5)、60—80厘米标记; (6)、80—100厘米标记等六个处理。5月

\* Soil Science Society of America proceedings vol.22No.6 1958

15日播种，8月1日收获，在进行计数放射性强度的同时进行全磷测定。

通过全层标记处理，可知在施肥达1米深的条件下，小麦吸自肥料的 $P_2O_5$ 占植株全磷量的30%左右，其余70%左右则吸自土壤。

如以自1米深土层中吸肥数量为100，则自0—20、20—40、40—60、60—80、80—100厘米各层中吸收养料的比例分别是47.4%、30.2%、14.7%、5.7%、1.5%。可知小麦根系自0—40厘米土层中所吸收的养料约占全部所需养料的80%左右，而自0—60厘米所吸收者则占92.3%。

考虑到作物根系的趋肥性和当前的农业技术条件，建议小麦的施肥深度以40厘米为宜，肥料的分配应上多下少。